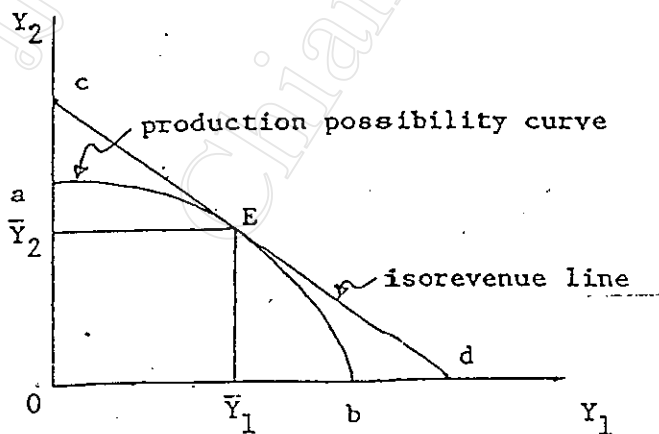


บทที่ 3

ทฤษฎีและโครงสร้างของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

3.1 แนวความคิดทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต

ในการวางแผนการผลิตทางการเกษตร ผู้วางแผนจะต้องตอบปัญหาพื้นฐานทางด้านการผลิต สามข้อคือ ข้อหนึ่ง จะผลิตอะไร (What to Produce) ข้อสอง จะผลิตอย่างไร (How to Produce) และข้อสาม จะผลิตเท่าใด (How Much to Produce) ในการตอบปัญหาแต่ละข้อ ผู้วางแผนสามารถนำเอาหลักและทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตมาใช้ในการช่วยตัดสินใจ เพื่อให้การตอบปัญหาในแง่การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดที่สามารถดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายในการวางแผนการผลิต คือกำไรสูงสุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด หลักและทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิตที่สามารถนำมาใช้ช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตทางการเกษตรคือ กฎว่าด้วยค่าเสียโอกาสหรือกฎการเทียบประโยชน์เพิ่มให้เท่ากัน (Principle of Opportunity Cost or Equimarginal Principle) กฎว่าด้วยค่าเสียโอกาส หรือกฎการเทียบประโยชน์เพิ่มให้เท่ากัน อธิบายว่าทางเดียวที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุดก็คือ ผู้ผลิตจะต้องจัดสรรและใช้ที่ดิน แรงงาน และทุน (ที่มีอยู่จำกัด) แต่ละหน่วยไปในทางเลือก หรือกิจการผลิตที่จะได้ผลตอบแทนเพิ่ม (Marginal Returns) มากที่สุดก่อนจนกระทั่งผลตอบแทนเพิ่มที่ได้รับจากแต่ละทางเลือกหรือกิจการเท่ากันหมด กฎนี้สามารถอธิบายโดยย่อโดยอาศัยภาพที่ 3.1 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 : แสดงเส้น Production Possibility Curve และเส้น Isorevenue Line และจุดที่ได้กำไรสูงสุดในการเลือกผลิตสินค้า 2 ชนิดทดแทนกัน

เส้น ab คือเส้นที่แสดงจำนวนผลผลิตของ Y_1 และ Y_2 ซึ่งจะผลิตได้ในจำนวนต่าง ๆ กัน ภายใต้ปัจจัยผันแปร (X_1) ที่มีอยู่จำกัด (Production Possibility Curve) ความลาดชันของเส้น ab คืออัตราส่วนแห่งการทดแทนกันระหว่าง Y_1 และ Y_2 ส่วนเส้น cd คือเส้นที่แสดงขอบเขตของรายได้ที่จะได้รับจากการผลิต Y_1 และ Y_2 (Isorevenue Line) ซึ่งมีความลาดชันเท่ากับอัตราส่วนกลับของราคาผลผลิตนั่นเอง จุด E คือ จุดที่เหมาะสมในการผลิต Y_1 และ Y_2 ที่จะทำให้ผู้ผลิตได้รับกำไรสูงสุด เพราะที่จุด E นี้ $\Delta Y_2 / \Delta Y_1$ เท่ากับ P_{Y1} / P_{Y2} หมายความว่า ผู้ผลิตจะผลิต Y_2 เท่ากับ \overline{OY}_2 และผลิต Y_1 เท่ากับ \overline{OY}_1 ภายใต้ปัจจัยผันแปร (X_1) ที่มีอยู่จำนวนจำกัด ผู้ผลิตจึงจะได้รับกำไรสูงสุด

กรณีศึกษาครั้งนี้เกี่ยวกับแผนการผลิตการเกษตรของจังหวัดพิษณุโลกประกอบด้วยกิจกรรมการผลิตที่จะต้องตัดสินใจในการเลือกว่าจะผลิตอะไรถึงจะได้กำไรสูงสุดเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการวิเคราะห์หาคำตอบที่เหมาะสมโดยใช้ภาพจึงไม่สามารถจะทำได้ แต่นับตั้งแต่ได้มีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในธุรกิจการทำเกษตรและมีวิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างหนึ่งที่เรียกว่า Linear Programming หรือ LP ได้ถูกนำมาช่วยในการวางแผนการผลิต เนื่องจาก LP เป็นวิธีการคำนวณที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือ ในการจัดสรรปัจจัยหรือทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดในขบวนการทำผลิตสินค้าต่าง ๆ เป็นจำนวนเท่าใด และได้กำไรสูงสุดหรือเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดเป็นจำนวนเท่าใด นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือที่มีขอบเขตในการแก้ปัญหาในการรวมปัจจัยต่าง ๆ ในการวางแผนการผลิต การตลาด และการจัดการ อย่างมีประสิทธิภาพและกว้างขวาง

3.2 โครงสร้างของแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง (Linear Programming)

ลิเนียโปรแกรมมิ่ง (Linear Programming) เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตและการจัดการด้านต่าง ๆ โดยวิธีการสร้างแบบจำลองและวิธีการคำนวณคำตอบของวิธีลิเนียโปรแกรมมิ่ง คิดค้นและพัฒนาขึ้นโดยนักคณิตศาสตร์ชื่อ ยอร์จ บี แคนท์ซิด (George B. Dantzig) ในปัจจุบันวิธีลิเนียโปรแกรมมิ่งได้รับการพัฒนาทั้งสามารถวิเคราะห์คำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จนกระทั่งเป็นหนึ่งในวิธีการที่ได้รับความนิยมใช้ในการวางแผนดำเนินงานของธุรกิจต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี แม้ว่าวิธีลิเนียโปรแกรมมิ่งจะเป็นที่นิยมใช้มากแต่ก็ยังมีข้อจำกัดและข้อสมมุติฐานเกี่ยวกับวิธีการนี้ (ไพฑูรย์ รอดวินิจ, 2522: 1-3)

ก. ข้อจำกัดของวิธีลีนียโปรแกรมมิ่งมีดังต่อไปนี้

1. เป็นวิธีการใช้วางแผนการผลิตและการจัดการธุรกิจของหน่วยธุรกิจและหน่วยการผลิตต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านเกษตรกรรมหรืออุตสาหกรรม ดังนั้นปัญหาที่ควรนำมาวิธีลีนียโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการวิเคราะห์ จึงควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิต การตลาด การขาย และการจัดการเท่านั้น สำหรับปัญหาในลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตหรือการจัดการแล้วจะไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถนำมาใช้วิธีลีนียโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการวิเคราะห์ทั้งนี้เพราะในปัญหาแต่ละเรื่องจะมีลักษณะและจุดมุ่งหมายที่ต่างกันออกไปดังกล่าวเช่น การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยวิธี Regression Analysis จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาวิเคราะห์มากกว่าวิธีลีนียโปรแกรมมิ่งหรือวิธีอื่น ๆ

2. ต้องมีวัตถุประสงค์ในการวางแผนการผลิตตลอดจนการจัดการอย่างแน่ชัด สามารถวัดค่าได้แน่นอนนอกจากนั้น เพื่อให้แผนการผลิตและการจัดการที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมเป็นที่สุด วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ควรมุ่งให้ได้รับกำไรสูงสุด หรือเสียต้นทุนต่ำสุดในขบวนการผลิตจัดการเท่านั้น และจะต้องกำหนดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับปัญหาเป็นสำคัญ ถ้าหากการวางแผนการผลิตและการจัดการใดมีวัตถุประสงค์ที่ต่างออกไปจากลักษณะดังกล่าว โดยเฉพาะเป็นวัตถุประสงค์ที่ไม่สามารถจะคำนวณหรือวัดค่าที่ได้แน่ชัดแล้ว วิธีลีนียโปรแกรมมิ่งจะไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถนำมาใช้วิเคราะห์ปัญหาได้

3. มีข้อกำหนดหรือข้อจำกัดอย่างแน่ชัดและสามารถวัดค่าได้ ในการวางแผนการผลิตและการจัดการใดก็ตามโดยใช้ลีนียโปรแกรมมิ่งนั้น ปัญหาต้องมีข้อกำหนดเกี่ยวกับการผลิตเงื่อนไขในการผลิตและการจัดการต่างไว้อย่างแน่ชัด ซึ่งข้อกำหนดหรือข้อจำกัดเหล่านั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

3.1 ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดขั้นต่ำสุด หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพขั้นต่ำสุดของปัจจัย (Input) หรือผลผลิต (Output) ของปัญหานั้น เช่น ที่ดินซึ่งมีอยู่ 50 ไร่ ถ้าปลูกสวนอย่างเดียวกันจะได้ค่าที่ต่ำสุดไร่ละ 5 ต้น หรือถ้าปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียวอย่างต่ำที่สุดจะได้ไร่ละ 9 ต้น เป็นต้น

3.2 ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดขั้นสูงสุด หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพขั้นสูงสุดของปัจจัย (Input) หรือผลผลิต (Output) ของปัญหา เช่น การผลิตข้าว 1 ไร่ 1 ปี จะใช้แรงงานครอบครัวอย่างมากที่สุดไม่เกิน 3 วันทำงาน (Man-days) เป็นต้น

3.3 ข้อกำหนดหรือข้อจำกัดเท่าที่แน่นอน หมายถึง ข้อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพของผลผลิต (Output) ของปัญหาให้เท่ากันจำนวนคงที่หนึ่ง เช่น ที่ดิน 50 ไร่ ถ้าปลูกข้าวจะได้ 3,000 ถัง พอดี เป็นต้น

4. มีทางเลือกปฏิบัติในการผลิตและการจัดการได้หลายทางหมายถึง ในการวางแผน และการจัดการใดจากข้อจำกัดหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ที่มีอยู่นั้น ผู้ผลิตหรือผู้จัดการมีทางที่จะทำการผลิตสินค้าหรือดำเนินการต่าง ๆ ได้มากกว่าหนึ่งทาง หรือมีวิธีการได้มากกว่า 1 วิธี เช่น จากข้อจำกัดของปัจจัยการผลิตที่ฟาร์มมีอยู่ เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน หากสามารถใช้ทำการผลิต ข้าวโพด ฝ้าย และถั่วลิสง ได้ตั้งนั้น ขบวนการวางแผนการผลิตปลูกข้าวโพดหรือฝ้ายหรือถั่วลิสงเพียงอย่างเดียวหรือปลูกพืชเหล่านี้ร่วมกันก็ได้

5. ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) และข้อจำกัดต่าง ๆ (Restriction Function) ต้องแสดงออกมาในรูปสมการทางคณิตศาสตร์โดยจะเป็นรูปสมการเส้นตรง (Linear Equation) หรือรูปอสมการ (In equation) ก็ได้

ข. ข้อสมมติฐานของลีนีเยอร์โปรแกรมมิ่ง (Linear Programming) มีดังนี้คือ

(อุทิต นาคสวัสดิ์, 2525 : 400)

1. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อจำกัดต่าง ๆ (Restriction) กับกิจกรรมการผลิตการจัดการ (Activity) จะต้องเป็นแบบเส้นตรง (Linear Function) หรืออัตราส่วนคงที่ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในจำนวนของข้อจำกัดชนิดต่าง ๆ หรือปัจจัย (Input) มีผลให้จำนวนกิจกรรมการผลิตหรือการจัดการหรือผลผลิต (Output) เปลี่ยนแปลงตามไปด้วยในอัตราส่วนที่คงที่เสมอ

2. จำนวนข้อจำกัดและกิจกรรมการผลิตการจัดการต่าง ๆ สามารถแบ่งเป็นหน่วยย่อย (Divisible) และสามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นลดลงในหน่วยย่อยนั้นได้ หมายถึง ข้อจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อจำกัดเกี่ยวกับทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตจะถูกจัดสรรใช้ทำกิจกรรมการผลิตต่างเป็นจำนวนย่อย และสามารถเปลี่ยนแปลงที่จะหน่วยย่อยนั้นได้ในทำนองเดียวกัน จำนวนของกิจกรรมการผลิตการจัดการที่เพิ่มขึ้นมีจำนวนเป็นหน่วยย่อย สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นในแต่ละหน่วยย่อยได้ ทั้งนี้เพื่อให้แผนการผลิตและการจัดการที่วางขึ้น สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในแง่กำไรสูงสุดหรือเสียดินทุนต่ำสุดตามที่วางไว้

3. ในระหว่างข้อจำกัด และกิจกรรมการผลิตการจัดการต่าง ๆ ต้องไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน (Non-Interaction) หรือต่างเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งตามข้อสมมติฐานนี้มีความหมายว่า ระหว่างข้อจำกัดหรือทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดในการผลิตแต่ละชนิดต้องไม่มีผลเกี่ยวเนื่องหรือมีผลในการทำลายกัน สำหรับกิจกรรมการผลิตและการจัดการต่าง ๆ ซึ่งสามารถทำได้นั้นในแต่ละกิจกรรมหรือผลผลิตต้องไม่มีผลกระทบใดต่อกันและกัน

4. ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient) หรือค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อจำกัดกับกิจกรรมการผลิตและการจัดการต่าง ๆ ตลอดจนราคารวมทั้งผลตอบแทนของข้อจำกัดหรือทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และกิจกรรมการผลิตการจัดการหรือสิ่งผลิตต่าง ๆ ต้องมีค่าคงที่ไม่ผันแปรเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาหรือวางแผนงาน ที่ต้องกำหนดให้มีข้อสมมติฐานในลักษณะเช่นนี้ก็เพราะวิธีลีนียโปรแกรมมิ่งจะคำนวณคำตอบในการวางแผนได้ก็ต่อเมื่อค่าต่าง ๆ เหล่านี้คงที่แน่นอนไม่ผันแปรขึ้นลง ในขณะที่ทำการวิเคราะห์และที่สำคัญคือแผนการผลิตและการจัดการที่กำหนดขึ้นจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับค่าตัวเลขเหล่านี้เป็นสำคัญ

ค. การประยุกต์แบบจำลองลีนียโปรแกรมมิ่ง (Linear Programming)

รูปแบบทั่วไปของแบบจำลองลีนียโปรแกรมมิ่ง (LP) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สามารถแสดงได้ในรูปสัญลักษณ์เมตริกซ์ (Duloy, J.H. and RD Norton, 1975) ดังนี้

$$\text{Maximize } -HX + PQ \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$AX \leq B \quad \dots\dots\dots(3.2)$$

$$-YX + Q \leq O \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

$$X, Q \geq O \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

โดยกำหนดให้

X หมายถึง $j \times 1$ คอลัมน์เวกเตอร์ (Column Vector) ของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม โดยทั่วไปถ้าเป็นการผลิตพืช จะมีหน่วยเป็นไร่

Q หมายถึง $m \times 1$ คอลัมน์เวกเตอร์ของกิจกรรมการขายผลผลิต โดยทั่วไปจะมีหน่วยเป็นกิโลกรัม

H หมายถึง $1 \times j$ ไร้วีคเตอร์ (Row Vector) ของค่าสัมประสิทธิ์ต้นทุนต่อไร่ ที่เป็นเงินสดที่ใช้ในการผลิต มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่

P หมายถึง $1 \times M$ ไร้วีคเตอร์ ของราคาผลผลิตมีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลกรัม

A หมายถึง $i \times j$ เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต i ชนิดในการผลิตกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม

Y หมายถึง $j \times M$ เมตริกซ์เส้นทแยงมุม (Diagonal Matrix) ของค่าสัมประสิทธิ์ผลผลิตต่อไร่ของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม ไปสู่กิจกรรมการขาย m กิจกรรม

B หมายถึง $i \times 1$ คอลัมน์เวกเตอร์ ของค่าข้อจำกัดของปัจจัยการผลิต i ชนิด

ลิเนียโปรแกรมมิ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์หาจุดเหมาะสมในการผลิต ในที่นี้คือจุดที่ก่อให้เกิดรายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสดสูงสุด จากทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่จำนวน จำกัดโดยไม่คำนึงถึงความเสี่ยง แต่ถ้าผู้วางแผนการผลิตนำเอาตัวแปรทางด้านความเสี่ยงเข้ามารวม ไว้ในแบบจำลองด้วยแบบจำลองนี้ก็จะกลายเป็นแบบจำลองความเสี่ยง (Risk Programming) ซึ่งจะกล่าว ถึงต่อไป

แบบจำลองลิเนียโปรแกรมมิ่ง ที่ใช้ศึกษาเพื่อหาแผนการผลิตเกษตรที่เหมาะสมของ จังหวัดพิษณุโลกในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยขนาดแถวตัวเลขทางด้านแถวตั้งเท่ากับ 56 แถว และมีขนาดทางด้านแถวนอนเท่ากับ 60 แถว ดังแสดงในตารางที่ 3.1 ความหมายของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ กิจกรรมการผลิตการตลาดและการจัดการแสดงโดยแถวตั้ง และข้อจำกัดในด้านการผลิต การตลาด และการจัดการแสดงโดยแถวนอนสามารถอธิบายได้ดังนี้

ความหมายของฟังก์ชันวัตถุประสงค์

หมายถึง รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากแผนการผลิตการเกษตรที่เหมาะสมของจังหวัด พิษณุโลก เมื่อสิ้นปีการเพาะปลูก 2540/41 (หน่วย: 1,000 บาท)

ความหมายของแถวตั้ง

1. X01 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้าหน้าปี ในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน(เขต1) (หน่วย: 1,000 ไร่)
2. X02 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้าหน้าปีในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต 1)(หน่วย: 1,000 ไร่)
3. X03 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต 1)(หน่วย: 1,000 ไร่)
4. X04 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเหลืองในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน(เขต1) (หน่วย: 1,000 ไร่)
5. X05 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียวในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน(เขต1) (หน่วย: 1,000 ไร่)
6. X06 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วลิสงในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน(เขต1) (หน่วย: 1,000 ไร่)
7. X07 หมายถึง กิจกรรมการผลิตอ้อยโรงงานในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต 1)(หน่วย: 1,000 ไร่)

8. X08 หมายถึง กิจกรรมการผลิตฝ้ายในเขตกิจกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน(เขต 1)
(หน่วย: 1,000 ไร่)
9. X09 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวเจ้านาปีในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน(เขต2)
(หน่วย: 1,000 ไร่)
10. X10 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูฝน ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชล
ประทาน(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
11. X11 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชล
ประทาน(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
12. X12 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเหลือง ฤดูฝน ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
13. X13 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเหลือง ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
14. X14 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียว ฤดูฝน ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
15. X15 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียว ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
16. X16 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วลิสง ฤดูฝน ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
17. X17 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วลิสง ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
18. X18 หมายถึง กิจกรรมการผลิตย่อยโรงงาน ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
19. X19 หมายถึง กิจกรรมการผลิตมันสำปะหลัง ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
20. X20 หมายถึง กิจกรรมการผลิตฝ้าย ในเขตกิจกรรมนอกเขตโครงการชลประทาน
(เขต2)(หน่วย: 1,000 ไร่)
21. X21 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตข้าวเจ้านาปี (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
22. X22 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตข้าวเจ้านาปรัง(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
23. X23 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)

24. X24 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตถั่วเหลือง(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
25. X25 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตถั่วเขียว(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
26. X26 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตถั่วลิสง(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
27. X27 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตฮ้อยโรงงาน(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
28. X28 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตมันสำปะหลัง(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
29. X29 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตฝ้าย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
30. X30 หมายถึง กิจกรรมการเก็บผลผลิตข้าวนาปีไว้เพื่อการบริโภค(หน่วย 1,000 กิโลกรัม)
31. X31 หมายถึง กิจกรรมการเก็บผลผลิตข้าวนาปรังไว้เพื่อการบริโภค(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
32. X32 หมายถึง กิจกรรมการใช้เงินทุนของตนเองในการผลิตทางการเกษตรซึ่งจะเป็นเงินทุนในต้นทุนผันแปร (หน่วย: 1,000 บาท)
33. X33 หมายถึง กิจกรรมการกู้ยืมเงินจากสถาบันการเงิน โดยกู้ในเดือนมกราคมและชำระคืนในเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
34. X34 หมายถึง กิจกรรมการโอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนมกราคมไปใช้ในเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: 1,000 บาท)
35. X35 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนกุมภาพันธ์ ไปใช้ในเดือนมีนาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
36. X36 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนมีนาคมไปใช้ในเดือนเมษายน (หน่วย: 1,000 บาท)
37. X37 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนเมษายนไปใช้ในเดือนพฤษภาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
38. X38 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนพฤษภาคมไปใช้ในเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 บาท)
39. X39 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนมิถุนายนไปใช้ในเดือนกรกฎาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
40. X40 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนกรกฎาคมไปใช้ในเดือนสิงหาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
41. X41 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนสิงหาคมไปใช้ในเดือนกันยายน (หน่วย: 1,000 บาท)
42. X42 หมายถึง กิจกรรมการ โอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนกันยายนไปใช้ในเดือนตุลาคม (หน่วย: 1,000 บาท)

43. X43 หมายถึง กิจกรรมการโอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนตุลาคมไปใช้ในเดือนพฤศจิกายน (หน่วย: 1,000 บาท)
44. X44 หมายถึง กิจกรรมการโอนเงินทุนที่เหลือจากเดือนพฤศจิกายน ไปใช้ในเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
45. X45 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนมกราคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
46. X46 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
47. X47 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนมีนาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
48. X48 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนเมษายน (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
49. X49 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนพฤษภาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
50. X50 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
51. X51 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนกรกฎาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
52. X52 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนสิงหาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
53. X53 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนกันยายน (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
54. X54 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนตุลาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
55. X55 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนพฤศจิกายน (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
56. X56 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานในการผลิตเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)

ความหมายของแถวนอน

1. Y01 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนมกราคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
2. Y02 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: 1,000 ไร่)
3. Y03 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนมีนาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
4. Y04 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนเมษายน (หน่วย: 1,000 ไร่)
5. Y05 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนพฤษภาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
6. Y06 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 ไร่)

37. Y37 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนมกราคม (หน่วย: 1,000 บาท)
38. Y38 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: 1,000 บาท)
39. Y39 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนมีนาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
40. Y40 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนเมษายน (หน่วย: 1,000 บาท)
41. Y41 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนพฤษภาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
42. Y42 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 บาท)
43. Y43 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนกรกฎาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
44. Y44 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนสิงหาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
45. Y45 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนกันยายน (หน่วย: 1,000 บาท)
46. Y46 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนตุลาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
47. Y47 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนพฤศจิกายน (หน่วย: 1,000 บาท)
48. Y48 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรเงินสดเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตร
ในเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 บาท)
49. Y49 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตข้าวนาปี ไปยังกิจกรรมการบริโภค
และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
50. Y50 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตข้าวนาปรัง ไปยังกิจกรรมการบริโภค
และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
51. Y51 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปยังกิจกรรมการบริโภค
และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)

5. Y52 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตถั่วเหลืองไปยังกิจกรรมการบริโภค และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
53. Y53 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตถั่วเขียวไปยังกิจกรรมการบริโภค และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
54. Y54 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตถั่วลิสงไปยังกิจกรรมการบริโภค และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
55. Y55 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตฮ้อยโรงงานไปยังกิจกรรมการบริโภค และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
56. Y56 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตมันสำปะหลังไปยังกิจกรรมการบริโภค และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
57. Y57 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตฝ้ายไปยังกิจกรรมการบริโภค และกิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
58. Y58 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำในการเก็บผลผลิตข้าวเจ้าไว้เพื่อการบริโภค(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
59. Y59 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนเงินสดที่สามารถนำมาใช้เป็นเงินทุนค้ำปีในการผลิตทางการเกษตรได้ (หน่วย: 1,000 บาท)
60. Y60 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำของการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันการเงินต่าง ๆ

3.2.2 แบบจำลองโมแทค (Minimization of Total Absolute Deviation: MOTAD)

ก. ลักษณะทั่วไปของแบบจำลอง MOTAD

แบบจำลองความเสี่ยงสามารถทำการวิเคราะห์ได้หลายวิธี แต่มีวิธีหนึ่งที่นักเศรษฐศาสตร์การพัฒนิยมใช้มาก คือวิธี MOTAD (Minimization of Total Absolute Deviations) ของ Hazell (1971) วิธีการ MOTAD นี้ Hazell ได้นำเอาค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คิดขึ้นโดย Sir Ronald Fisher มาใช้เป็นตัวแทนของความเสี่ยงแทนความแปรปรวนของรายได้ทำให้สามารถนำเอาวิธีการลิเนียโปรแกรมมิ่งมาวิเคราะห์แก้ปัญหาแบบจำลองการเสี่ยงได้ ค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Sir Ronald Fisher สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\sigma = \left(\frac{\pi n}{2(n-1)} \right)^{0.5} \text{MAD} \dots\dots\dots(3.5)$$

โดยกำหนดให้

- σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- n = จำนวนตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษาในเรื่องของความเสี่ยง เช่น ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลแบบภาคตัดขวาง n คือ จำนวนค่าสังเกตที่ศึกษา แต่ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลา n คือ จำนวนปี หรือจำนวนช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
- MAD = ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบน (Mean Absolute Deviation)

ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบน (MAD) นั้น คำนวณได้จากการนำเอาค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนทั้งหมด (Total Absolute Deviation หรือ TAD) หารด้วยจำนวนค่าสังเกตที่นำมาใช้ในการศึกษา (n) โดยมีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ดังนี้คือ

¹ ค่าความแปรปรวนของรายได้ เป็นตัวแปรที่อยู่ในรูปกำลังสอง ทำให้แบบจำลองความเสี่ยงที่ใช้ความแปรปรวนของรายได้เป็นตัวแทนของความเสี่ยงไม่สามารถวิเคราะห์โดยวิธีการลิเนีย โปรแกรมมิ่งได้ เพราะไม่เป็นตามข้อสมมุติฐานข้อที่หนึ่งของวิธีการลิเนีย โปรแกรมมิ่งที่ว่าตัวแปรทุกตัวจะต้องมีความสัมพันธ์กันแบบเส้นตรงกล่าวคือ ตัวแปรทุกตัวต้องอยู่ในรูปกำลังหนึ่งแต่ค่ากะประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นตัวแปรที่อยู่ในรูปกำลังหนึ่งทำให้แบบจำลอง MOTAD สามารถใช้วิธีการลิเนียโปรแกรมมิ่งวิเคราะห์แก้ปัญหาได้

$$MAD = \frac{TAD}{n} \dots\dots\dots (3.6)$$

ค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนทั้งหมด (TAD) ประกอบไปด้วยส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวก (Total Positive Deviation) กับส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (Total Negative Deviation หรือ TND) โดยที่ส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวกย่อมเท่ากับส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ

จะได้ $TAD = 2TND \dots\dots\dots (3.7)$

ดังนั้น $MAD = \frac{2TND}{n} \dots\dots\dots (3.8)$

เมื่อนำค่า 2TND ไปแทนค่า MAD ในสมการ (3.5) จะได้

$$\sigma \cong \left(\frac{\pi n}{2(n-1)} \right)^{0.5} \frac{2TND}{n} \dots\dots\dots (3.9)$$

$$\sigma \cong \left(\frac{2 \pi}{n(n-1)} \right)^{0.5} TND \dots\dots\dots (3.10)$$

หรือ $TND \cong \left(\frac{2 \pi}{n(n-1)} \right)^{-0.5} \sigma \dots\dots\dots (3.11)$

ดังนั้นแบบจำลอง MOTAD ที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะมีรูปแบบประยุกต์มาจาก Hazell ดังนี้ คือ

Maximize $\sum c_j X_j - \alpha \sigma \dots\dots\dots (3.12)$

ภายใต้ข้อจำกัด

$$\sum a_{ij} X_j \leq b_i \dots\dots\dots (3.13)$$

$$\sum e_{ij} X_j + d_i \geq 0 \dots\dots\dots (3.14)$$

$$-\Delta \sigma + \sum d_i = 0 \dots\dots\dots (3.15)$$

$$X_j, d_i \geq 0 \dots\dots\dots (3.16)$$

โดยกำหนดให้

$X_j = j \times 1$ คอลัมน์เวกเตอร์ของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม มีหน่วยเป็น ไร่

$\bar{c}_j = 1 \times j$ ไร้วีเวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ย

คำนวณจากการรวมรายได้เหนือต้นทุนเงินสด (c_j) ทั้ง n ค่าสังเกตเข้าด้วยกัน แล้วหารด้วย n มีหน่วยเป็นบาทต่อไร่

α = ค่าสัมประสิทธิ์ของความไม่ยอมเสี่ยง (Risk Aversion Coefficient)

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$a_{ij} = i \times j$ เมตริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์การใช้ปัจจัยการผลิต i ผลิตในการผลิตกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม

$b_i = i \times 1$ คอลัมน์เวกเตอร์ของค่าข้อจำกัดของปัจจัยการผลิต i ข้อจำกัด

$e_{ij} = n \times j$ เมตริกซ์ของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เบี่ยงเบนไปจากรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของกิจกรรมการผลิต j กิจกรรม จากค่าสังเกต n ค่า ($e_{ij} = c_{ij} - \bar{c}_j$)

Δ = $n \times n$ เมตริกซ์เส้นทแยงมุมของผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสด เฉพาะที่มีค่าเป็นลบในแต่ละค่าสังเกต

$$\Delta = \left(\frac{2\pi}{n(n-1)} \right)^{-0.5}$$

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง MOTAD จะแสดงถึงความพยายามที่จะทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยจากการเลือกผลิตกิจกรรมทั้งหมด j กิจกรรมมีค่ามากที่สุด ในขณะที่เดียวกันจะพยายามลดค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่เกิดจากความเบี่ยงเบนของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมด n ค่าสังเกต ให้น้อยที่สุดตามระดับความไม่ยอมเสี่ยงของผู้ตัดสินใจ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่ยอมเสี่ยง (α) ที่ใช้ในแบบจำลองนี้ Hazell ได้นำแนวความคิดของ McCarl and Bessler มาใช้ โดยสมมุติให้ข้อมูลที่น่ามาใช้ศึกษาในเรื่องของความไม่ยอมเสี่ยง มีการกระจายแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับหนึ่ง ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่ยอมเสี่ยง (α) จึงมีความสัมพันธ์กับโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายจากแผนการผลิตที่เหมาะสมที่คำนวณได้ ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังนี้คือ

ตารางที่ 3.2: แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ของความไม่ย่อเสี่ยง
(∞) กับโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม (Probability)

สัมประสิทธิ์ของความไม่ย่อเสี่ยง (∞)	โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมาย (Probability)
0.000 ⁽¹⁾	0.500 ⁽²⁾
0.500	0.692
1.000	0.891
1.280	0.900
1.500	0.933
1.654	0.950
2.000	0.977
2.330	0.990
2.500	0.999

ที่มา : McCarl and Bessler, 1977

หมายเหตุ : ¹ ค่าคะแนนมาตรฐาน (Z - Score)

² ค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติ (Normal Curve)

จากตารางที่ 3.2 สรุปได้ว่า เมื่อค่า α มีค่าเท่ากับศูนย์โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายจากแผนการผลิตที่เหมาะสมที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.500 หมายความว่า โอกาสที่ผู้ผลิตจะได้รับรายได้จากการผลิตตามแผนการผลิตที่วางไว้มีเพียงครึ่งต่อครึ่ง โอกาสที่ผู้ผลิตจะสมหวังหรือผิดหวังมีโอกาสเท่าเทียมกัน ในแบบจำลอง MOTAD จะสังเกตเห็นได้ว่าเมื่อค่า α มีค่าเท่ากับศูนย์ จะทำให้ค่า $\alpha\sigma$ มีค่าเป็นศูนย์ไปด้วยทำให้ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองจะพยายามทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยจากการเลือกผลิตกิจกรรมทั้งหมด j กิจกรรมมีค่ามากที่สุดแต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่สนใจในเรื่องของความเสี่ยเพราะค่า $\alpha\sigma$ มีค่าเป็นศูนย์ ดังนั้นแบบจำลอง MOTAD ขณะที่ค่า α มีค่าเท่ากับศูนย์ ก็คือแบบจำลองถินียโปรแกรมมิ่งนั่นเอง เมื่อค่า α มีค่ามากกว่าศูนย์ ค่า $\alpha\sigma$ ก็จะมีค่ามากกว่าศูนย์ด้วย ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลอง MOTAD ก็จะทำหน้าที่ครบสมบูรณ์ คือการพยายามทำรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยมีค่ามากที่สุด ในขณะที่เดียวกัน ก็จะพยายามลดระดับความเสี่ยงตามเงื่อนไขที่กำหนด ยกตัวอย่างเช่น เมื่อค่า α มีค่าเท่ากับหนึ่ง ค่าของความเสี่ยงจะมีค่าเท่ากับค่าประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) นั่นเอง โอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 0.891 หมายความว่า ผู้ผลิตมีความเชื่อมั่นว่าจะได้รับรายได้ที่คาดหวังตามแผนการผลิต ถ้าทำการผลิตตามแผนการผลิตที่เหมาะสมแผนนี้ถึงร้อยละ 89.1 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงถึงความไม่เอยากเสี่ย (α) กับโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายตามแผนการผลิตที่เหมาะสม (Probability) แสดงไว้ในตารางที่ 3.2

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของความไม่เอยากเสี่ย (α) ของผู้ทำการตัดสินใจ จะมีความสัมพันธ์ไปในทางตรงกันข้ามกับค่าความเสี่ยง หมายความว่า ถ้าค่า α มีค่ามาก ก็จะแสดงถึงระดับความไม่เอยากเสี่ยของผู้ตัดสินใจมากหรือมีความกล้าเสี่ยน้อย แต่ถ้าค่า α มีค่าน้อย แสดงว่าผู้ตัดสินใจมีความไม่เอยากเสี่ยน้อย หรือมีความกล้าเสี่ยมากนั่นเอง

ข. การประยุกต์แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD กับการศึกษา

แบบจำลองความเสี่ยงแบบ MOTAD ที่ใช้ในการศึกษานี้ จะใช้เป็นแบบจำลองการวางแผนการผลิตการเกษตรที่เหมาะสม เมื่อคำนึงถึงความเสี่ยงทางด้านรายได้ ซึ่งจะแสดงให้เห็นโดยย่อในตารางที่ 3.3 โดยความหมายของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ กิจกรรม (แถวตั้ง) และข้อจำกัด (แถวนอน) อธิบายได้ดังนี้

ความหมายของแถวตั้ง

1. X01 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวนาปี ในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
2. X02 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวนาปรังในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
3. X03 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
4. X04 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเหลืองในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
5. X05 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียวในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
6. X06 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วลิสงในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
7. X07 หมายถึง กิจกรรมการผลิตอ้อยโรงงานในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
8. X08 หมายถึง กิจกรรมการผลิตในเขตกสิกรรมที่อยู่ในโครงการชลประทาน (เขต1)(หน่วย:1,000 ไร่)
9. X09 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวนาปี ในเขตกสิกรรมที่อยู่นอกเขตโครงการชลประทาน (เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
10. X10 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยง ฤดูฝน ในเขตกสิกรรมที่อยู่นอกเขตโครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)

11. X11 หมายถึง กิจกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยง ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
12. X12 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเหลือง ฤดูฝน ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
13. X13 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเหลือง ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
14. X14 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียว ฤดูฝนในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
15. X15 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วเขียว ฤดูแล้ง ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
16. X16 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วลิสง ฤดูฝนในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
17. X17 หมายถึง กิจกรรมการผลิตถั่วลิสง ฤดูแล้งในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
18. X18 หมายถึง กิจกรรมการผลิตอ้อยโรงงาน ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
19. X19 หมายถึง กิจกรรมการผลิตมันสำปะหลัง ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
20. X20 หมายถึง กิจกรรมการผลิตฝ้าย ในเขตกิจกรรมที่อยู่นอกเขต
โครงการชลประทาน(เขต2)(หน่วย:1,000 ไร่)
21. X21 หมายถึง กิจกรรมการใช้เงินทุนของตนเองในการผลิตทางการเกษตร(หน่วย: 1,000 บาท)
22. X22 หมายถึง กิจกรรมการกู้ยืมเงินทุนจากสถาบันการเงินเพื่อใช้ในการผลิตทางการเกษตรในปี
การเพาะปลูก (หน่วย: 1,000 บาท)
23. X23 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานจากที่อื่นเข้ามาช่วยในการผลิตทางการเกษตรในเดือน
มกราคมถึงเดือนมีนาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
24. X24 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานจากที่อื่นเข้ามาช่วยในการผลิตทางการเกษตรในเดือน
เมษายนถึงเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
25. X25 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานจากที่อื่นเข้ามาช่วยในการผลิตทางการเกษตรในเดือน
กรกฎาคมถึงเดือนกันยายน (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)

26. X26 หมายถึง กิจกรรมการจ้างแรงงานจากที่อื่นเข้ามาช่วยในการผลิตทางการเกษตรในเดือน ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
27. X27 หมายถึง กิจกรรมการเก็บผลผลิตข้าวเจ้ามาปีไว้เพื่อใช้ในการบริโภค (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
28. X28 หมายถึง กิจกรรมการเก็บผลผลิตข้าวเจ้ามาปิ้งไว้เพื่อใช้ในการบริโภค (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
29. X29 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตข้าวมาปี (หน่วย: 1,000 บาท)
30. X30 หมายถึง กิจกรรมการขายผลผลิตข้าวมาปิ้ง (หน่วย: 1,000 บาท)
31. X31 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2531/32 (หน่วย: 1,000 บาท)
32. X32 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2532/33 (หน่วย: 1,000 บาท)
33. X33 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2533/34 (หน่วย: 1,000 บาท)
34. X34 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2534/35 (หน่วย: 1,000 บาท)
35. X35 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2535/36 (หน่วย: 1,000 บาท)
36. X36 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2536/37 (หน่วย: 1,000 บาท)
37. X37 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2537/38 (หน่วย: 1,000 บาท)
38. X38 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2538/39 (หน่วย: 1,000 บาท)
39. X39 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2539/40 (หน่วย: 1,000 บาท)
40. X40 หมายถึง กิจกรรมการรวมค่าส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ในปีการเพาะปลูก 2540/41 (หน่วย: 1,000 บาท)

41. X41 หมายถึง กิจกรรมการแปลงค่าผลรวมของส่วนเบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะ ส่วนเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นลบ (TND) ไปเป็นค่าประมาณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(σ)

โดยค่า $\left(\frac{2\pi}{n(n-1)} \right)^{-0.5}$ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่ากับ 0.2642 (หน่วย : 1,000บาท)

ความหมายของแถวนอน

1. Y01 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: 1,000 ไร่)
2. Y02 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน (หน่วย: 1,000 ไร่)
3. Y03 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 ไร่)
4. Y04 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
5. Y05 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
6. Y06 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่ในเขต โครงการชลประทาน(เขต1) ในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
7. Y07 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่นอกเขต โครงการชลประทาน(เขต2) ในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (หน่วย: 1,000 ไร่)
8. Y08 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่นอกเขต โครงการชลประทาน(เขต2) ในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน (หน่วย: 1,000 ไร่)
9. Y09 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่นอกเขต โครงการชลประทาน(เขต2) ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน (หน่วย: 1,000 ไร่)
10. Y10 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่นอกเขต โครงการชลประทาน(เขต2) ในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
11. Y11 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่นอกเขต โครงการชลประทาน(เขต2) ในเดือน กันยายนถึงเดือนตุลาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)
12. Y12 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นสูงของจำนวนที่ดินที่อยู่นอกเขต โครงการชลประทาน(เขต2) ในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม (หน่วย: 1,000 ไร่)

- 28.Y28 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำในการจ้างแรงงานที่อื่นเข้ามาช่วยในการผลิตทางการเกษตรใน
จังหวัดพิษณุโลก(หน่วย: 1,000 วัน-งาน)
29. Y29 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตข้าวนาปีเพื่อใช้ในกิจกรรมการบริ โภคและ
กิจกรรมการขาย(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
30. Y30 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการจัดสรรผลผลิตข้าวนาปรังเพื่อใช้ในกิจกรรมการบริ โภคและ
กิจกรรมการขาย (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
31. Y31 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2531/32 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
32. Y32 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2532/33 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
33. Y33 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2533/34 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
34. Y34 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2534/35 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
35. Y35 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2535/36 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
36. Y36 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2536/37 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
37. Y37 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2537/38 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
38. Y38 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2538/39 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
39. Y39 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2539/40 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
40. Y40 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำที่แสดงส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้ปี การเพาะปลูก
2540/41 (หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)
41. Y41 หมายถึง ข้อจำกัดเท่าของการ โอนค่าส่วนเบี่ยงเบน ไปจากค่าเฉลี่ยของรายได้เฉพาะส่วน
เบี่ยงที่เป็นค่าลบ (TND)ไปเป็นค่ากะประมาณของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) (หน่วย: 1,000 บาท)
42. Y42 หมายถึง ข้อจำกัดขั้นต่ำในการเก็บผลผลิตข้าวเจ้าไว้เพื่อบริ โภค(หน่วย: 1,000 กิโลกรัม)

